

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 067 569 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.01.2001 Patentblatt 2001/02

(51) Int Cl.7: **H01H 3/22**

(21) Anmeldenummer: **99810596.9**

(22) Anmeldetag: **06.07.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Holau, Walter**
8006 Zürich (CH)
- **Kaltenegger, Kurt, Dr.**
5426 Lengnau (CH)
- **Steurer, Michael**
8181 Bülach (CH)

(71) Anmelder: **ABB Hochspannungstechnik AG**
8050 Zürich (CH)

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**
c/o **ABB Business Services Ltd. (SLE-I)**
Haselstrasse 16/699
5401 Baden (CH)

(72) Erfinder:
• **Fröhlich, Klaus, Prof. Dr.**
5400 Baden (CH)

(54) Schnelle mechanische Schaltstelle

(57) Die Schaltstelle eines Hoch- oder Mittelstromschalters enthält zwei feststehende Schaltstücke (1, 2), die zylinderförmig ausgebildet sind und koaxial ineinandergeführt einen ringförmigen Spalt (81) bilden. Ein bewegliches, in Form eines Kontakttrings (3) ausgebildetes Brückenschaltstück ist im geschlossenen Zustand der

Schaltstelle in den ringförmigen Spalt (81) eingepasst. Ein zwei Spulen umfassender, elektrodynamischer Antrieb bewegt den Kontakttring (3) in axialer Richtung.

Dank der geringen Masse des Kontakttrings (3), dem einzigen bewegten Teils der Schaltstelle, lässt sich die Schaltstelle sehr schnell und effizient ein- und ausschalten.

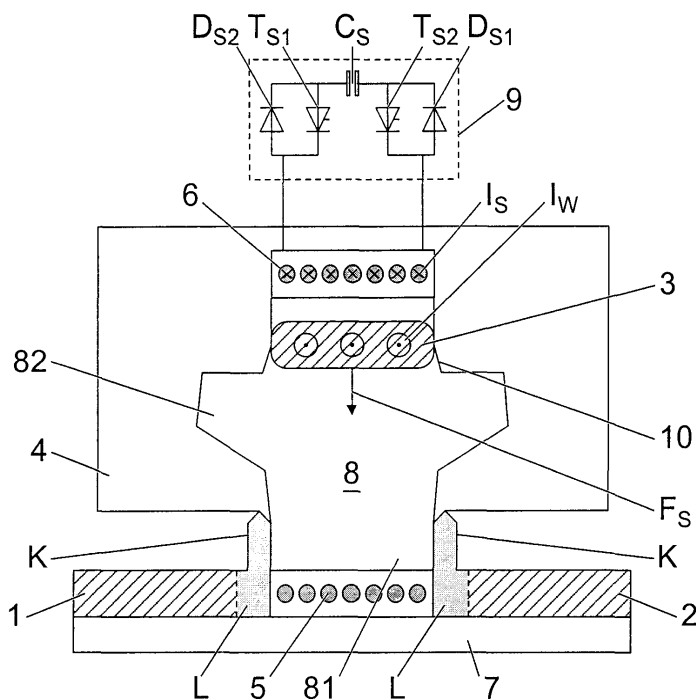


Fig. 3

EP 1 067 569 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

5 **[0001]** Bei der Erfindung wird ausgegangen von einer Schaltstelle eines Hoch- oder Mittelspannungsschalters nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

STAND DER TECHNIK

10 **[0002]** Eine Schaltstelle der obengenannten Art ist in EP 0 147 036 beschrieben. Ein an einer elektrisch leitenden Scheibe befestigtes Brückenschaltstück schliesst zwei feststehende Schaltstücke im geschlossenen Zustand der Schaltstelle kurz. Auf beiden Seiten der Scheibe ist je eine flache Spule derart angebracht, dass die Scheibe zwischen den beiden Spulen mittels elektrodynamischer Kräfte bewegt werden kann, wodurch das Brückenschaltstück den Kurzschluss zwischen den feststehenden Schaltstücken aufhebt, beziehungsweise wieder herstellt. Im geschlossenen Zustand der Schaltstelle wird in die erste Spule ein Strom eingespiesen, der in der Scheibe einen dem Strom in der Spule entgegengesetzt gerichteten Wirbelstrom bewirkt. Die beiden Ströme haben aufeinander eine abstossende Wirkung, wodurch sich die bewegliche Scheibe von der feststehenden Spule entfernt und das Brückenschaltstück den Kurzschluss zwischen den feststehenden Schaltstücken aufhebt. Um die Scheibe zurückzubewegen und das Brückenschaltstück wieder kurzschliessend an die feststehenden Schaltstücke zu bringen, wird in die zweite Spule ein Strom eingespiesen.

KURZE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

25 **[0003]** Der Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen angegeben ist, liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltstelle der eingangs genannten Art anzugeben, welche schnell und mit geringem Energieaufwand geöffnet und geschlossen werden kann.

30 **[0004]** Die erfindungsgemässe Schaltstelle ist axialsymmetrisch ausgebildet. Dadurch gelingt es, unerwünschte Streuinduktivitäten weitgehend zu vermeiden, was besonders bei einer allfälligen Kommutierung des Stroms auf ein Parallelpfad vorteilhaft ist. Der zur Bildung der Kräfte eines elektrodynamischen Kontaktantriebs notwendige Induktionsstrom wird im nennstromführenden, beweglichen Brückenschaltstück generiert, wodurch ein sonst üblicherweise vorgesehenes scheibenförmiges Teil zur Führung des Induktionsstroms und damit zusätzliche zu beschleunigende Masse eingespart werden kann. Hierdurch wird die zum Erzielen einer bestimmten Öffnungs- bzw. Schliessgeschwindigkeit der Schaltstelle notwendige Antriebsenergie minimiert. Beim Öffnen entstehen zudem zwei Kontaktpalte, welche jeweils von einem von zwei in Serie geschalteten Teillichtbögen überbrückt sind. Durch diese Serienschaltung von Teillichtbögen erhöht sich die an einer Kontaktanordnung der Schaltstelle abfallende Lichtbogen35spannung, womit wiederum bei einem allfälligen Parallelpfad besonders rasch und wirkungsvoll kommutiert werden kann.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

40 **[0005]** Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung und die damit erzielbaren weiteren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine Aufsicht auf einen längs einer Achse geführten Schnitt durch eine Kontaktanordnung und zwei Spulen der Schaltstelle nach der Erfindung im geschlossenen Zustand,

45 Fig. 2 die Kontaktanordnung und die Spulen der Schaltstelle nach Fig. 1 im geöffneten Zustand,

Fig. 3 eine erste Ausführungsform der Schaltstelle nach der Erfindung mit einem vergrössert dargestelltem Teil der Kontaktanordnung nach Fig. 2 mit einem Teil einer ersten leistungselektronischen Steuereinheit zu Beginn eines Schliessvorgangs,

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Schaltstelle nach Fig. 3 mit der ersten Steuereinheit, und

55 Fig. 5 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der Schaltstelle nach der Erfindung mit einer zweiten leistungselektronischen Steuereinheit.

WEG ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0006] In allen Figuren beziehen sich gleiche Bezugszeichen auf gleichwirkende Teile. Fig. 1 zeigt eine Kontaktanordnung der erfindungsgemäße Schaltstelle in geschlossenem Zustand. Ein Nennstrom I_N fließt von einem ersten Anschluss 11 durch ein feststehendes Schaltstück 1, ein bewegliches, als Kontaktring 3 ausgebildetes Brückenschaltstück sowie ein feststehendes Schaltstück 2 zu einem zweiten Anschluss 21. Das feststehende Schaltstück 1 ist als Scheibe ausgebildet und von dem feststehenden Schaltstück 2 umgeben, welches im wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist. Die beiden coaxial ineinandergeführten, feststehenden Schaltstücke 1 und 2 sowie der dazwischen eingepasste Kontaktring 3 bilden zusammen die Kontaktanordnung. Die Kontaktanordnung wird von einem elektrisch isolierenden Kontaktträger 7 getragen. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, lässt sich der Kreisring 3 in axialer Richtung bewegen. Dadurch kann die Kontaktanordnung geöffnet und der Nennstrom I_N unterbrochen werden. Um den Kontaktring 3 anzutreiben enthält die Schaltstelle einen elektrodynamischen Antrieb, mit zwei ringförmigen, flachen Spulen 5 und 6. Die beiden Spulen 5 und 6 begrenzen in der axialen Richtung einen Ringraum 8, in welchem sich der Kreisring 3 hin- und herbewegt. In radialer Richtung wird der Ringraum 8 durch einen Isolierkörper 4 begrenzt, welcher zudem die Spule 6 trägt.

[0007] Die genaue geometrische Ausführung der Kontaktanordnung ist aus Fig. 3 ersichtlich. Die beiden feststehenden Schaltstücke 1 und 2 bilden einen Spalt 81. Dieser Spalt ist so breit, dass im geschlossenen Zustand der Schaltstelle der Kontaktring 3 genau hineinpasst und beidseitig guten, elektrischen Kontakt mit den feststehenden Schaltstücken 1 und 2 hat. Die Schaltstücke 1 und 2 sind gegen den Spalt 81 hin mit Kontaktfingern K versehen. Die Kontaktfinger K sind durch Schlitz L voneinander getrennt und haben eine geringe Federwirkung in radialer Richtung. Dadurch wird der mechanische Halt des Kontaktrings 3 im Spalt 81 sowie der elektrische Kontakt verbessert. Unterhalb des Spalts 81 ist die erste Spule 5 angebracht, die für das Öffnen der Kontaktanordnung benötigt wird. Im dargestellten, geöffneten Zustand der Schaltstelle befindet sich der Kontaktring 3 am anderen Ende des Ringraums 8, in einer Haltevorrichtung 10, deren Aufgabe es ist, den Kontaktring 3 festzuhalten. Oberhalb der Haltevorrichtung 10 ist die zweite Spule 6 angebracht, die für das Schliessen der Kontaktanordnung benötigt wird. Der Isolierkörper 4 ist druckfest und ist gasdicht auf den feststehenden Schaltstücken 1 und 2 befestigt. Der Ringraum 8 weist zwischen dem Spalt 81 und der Haltevorrichtung 10 einen in radialer Richtung aufgeweiteten Bereich 82 auf. Der Ringraum 8 ist mit einem gasförmigen Medium gefüllt, zum Beispiel Luft oder SF_6 unter atmosphärischem oder höherem Druck.

[0008] Die beiden Spulen 5 und 6 werden von einer leistungselektronischen Steuereinheit 9 gespeisen. Fig. 3 und Fig. 4 zeigen eine erste Ausführungsform der Steuereinheit 9 der erfindungsgemäßen Schaltstelle. Ein erster Kondensator C_S und zwei Thyristoren T_{S1} und T_{S2} mit antiparallel geschalteten Freilaufdioden D_{S2} und D_{S1} sind mit der Spule 6 zu einem ersten Kreis geschaltet. Analog dazu sind ein zweiter Kondensator C_O und zwei weitere Thyristoren T_{O1} und T_{O2} mit antiparallel geschalteten Freilaufdioden D_{O2} und D_{O1} mit der Spule 5 zu einem zweiten Schwingkreis geschaltet.

[0009] Die Funktionsweise des Antriebs der Schaltstelle wird anhand eines Schliessvorgangs erläutert, wie er in Fig. 3 dargestellt ist. Der Kontaktring 3 befindet sich in der Haltevorrichtung 10, der Kondensator C_S ist positiv geladen und die beiden Thyristoren T_{S1} und T_{S2} sind gesperrt. Durch Zünden des bezüglich der Ladespannung des Kondensators C_S positiv gepolten Thyristors T_{S1} wird der Kondensator C_S über T_{S1} , die Spule 6 und die Freilaufdiode D_{S1} entladen. Es ergibt sich ein sinusförmiger Stromimpuls I_S in der Antriebsspule 6, welcher in dem direkt darunterliegenden Kontaktring 3 einen Wirbelstrom I_W bewirkt. Der Antriebsstrom I_S und der Wirbelstrom I_W haben entgegengesetzte Richtung, wodurch sich eine abstossende Wirkung F_S zwischen Kontaktring 3 und Spule 6 ergibt. Die Spule 6 ist mit dem Isolierkörper 4 fest verbunden. Der Kontaktring 3 wird nach unten beschleunigt und erst beim Eintreten in den Spalt 81 durch ein im Spalt 81 eingeschlossenes Luftpolster sowie durch Reibwirkung gedämpft. Beim Auftreffen auf der darunter angebrachten Spule 5 wird er schliesslich endgültig gebremst. Der Kondensator C_S bildet mit der Spule 6 einen Serienschwingkreis. Ein einmaliges Zünden des Thyristors T_{S1} hat also einen Umschwingvorgang des Kondensators C_S zur Folge. Der Kondensator C_S ist nun negativ mit einer etwas kleineren als der ursprünglichen Spannung geladen, da die ohmschen Widerstände im Kreis elektrische Verluste ergeben. Um nun ein Zurückprallen des Kontaktringes 3 aus der vollständig geschlossenen Position im Spalt 81 zu verhindern, wird der Thyristor T_{S2} gezündet, womit sich der Kondensator C_S über T_{S2} , der Spule 6 und der Freilaufdiode D_{S2} ein zweites Mal umlädt. Aufgrund des grösseren Abstandes des Kontaktringes 3 zur Spule 6 ergibt sich nun ein geringerer Kraftimpuls F_S auf den Kontaktring. Dieser reicht aber aus, um das Zurückprallen des Ringes aus der vollständig geschlossenen Position zu verhindern.

[0010] Das aufeinanderfolgende Zünden der Thyristoren T_{S1} und T_{S2} hat den wesentlichen Vorteil, dass die feststehenden Schaltstücke 1 und 2 nicht nach der Bremskraft auf den Kontaktring 3 beim Schliessvorgang dimensioniert werden müssen. Der Kontaktring 3 muss nur genügend kinetische Energie besitzen, um entgegen der Reibung der feststehenden Schaltstücke 1 und 2 die vollständig geschlossene Position zu erreichen. Ein Zurückprallen von dort ist wegen des nun folgenden zweiten Kraftstosses nicht möglich. Weiter hat das zweite Auslösen den Vorteil, dass der Kondensator C_S dabei wieder umschwingt und also wieder positiv geladen ist. Eine Ladeeinrichtung, welche nur positive Ladespannungen erzeugen kann, kann nun direkt wieder zugeschaltet werden, um den Kondensator C_S nach-

zuladen. Wegen der schon vorhandenen Restladespannung wird dieser Wiederaufladevorgang auch deutlich schneller sein als ein Neuladevorgang. Für Anwendungen, bei denen ein wiederholtes Auslösen vonnöten ist, kann damit die Ladevorrichtung niedriger dimensioniert werden.

[0011] Ein Öffnungsvorgang entspricht im wesentlichen dem Schliessvorgang. Der Kontaktring 3 befindet sich in dem Spalt 81, der Kondensator C_O ist positiv geladen und die beiden Thyristoren T_{O1} und T_{O2} sind gesperrt. Durch Zünden des bezüglich der Ladespannung des Kondensators C_O positiv gepolten Thyristors T_{O1} (oder T_{O2}) wird der Kondensator C_O über T_{O1} (T_{O2}), die Spule 5 und die Freilaufdiode D_{O1} (D_{O2}) entladen. Der Strom bewirkt wiederum einen Wirbelstrom im Kontaktring 3, der daraufhin in axialer Richtung beschleunigt und von den feststehenden Schaltstücken 1 und 2 unter Bildung von zwei in Serie geschalteten Teillichtbögen losgelöst wird. Der Kontaktring 3 bewegt sich im Ringraum 8 in axialer Richtung und wird erst wieder von der Haltevorrichtung 10 verzögert. In der dargestellten Ausführungsform ist die Haltevorrichtung 10 in Form einer Verengung des Ringraums 8 ausgebildet. Der Kontaktring wird bei Erreichen der Ringraumverengung 10 durch Reibung vollständig abgebremst und festgehalten. Die Schlitze L in den feststehenden Schaltstücken 1 und 2 verhindern eine Wirbelstrombildung in den feststehenden Schaltstücken 1 und 2. Die Schlitze L verlaufen vom Spalt 81 weg in radialer Richtung und haben eine Länge von etwa 1 cm.

[0012] Sowohl für den Schliessvorgang wie für den Öffnungsvorgang basiert der Antrieb auf dem Prinzip der elektrodynamischen Abstossung. Besonders vorteilhaft ist, dass ausschliesslich der Kontaktring 3 mechanisch bewegt wird. Es bedarf keiner weiteren bewegten Teile für Kraftübertragung, Auslösung oder Energiespeicherung. Der elektrodynamische Antrieb hat weiter die Vorteile der exakten Triggerbarkeit durch Zünden eines Thyristors, der kurzzeitigen, schnell wirkenden und sehr hohen Impulskraft und der gleichmässigen Kraftwirkung auf den Kontaktring. Dank der axialsymmetrischen Ausbildung der Kontaktanordnung der Schaltstelle nach der Erfindung wird der Kontaktring 3 ohne mechanische Führungselemente durch den erweiterten Bereich 82 des Ringraums 8 geführt. Die Haltevorrichtung mit der konisch verlaufenden Ringraumverengung 10 am oberen Ende des Ringraums 8 und die konisch geschräkten, feststehenden Schaltstücke 1 und 2 am unteren Ende des Ringraums 8 bewirken inhärent eine Zentrierung des Kontaktrings 3.

[0013] Die innere Geometrie des Ringraums 8 kann mit Vorteil dazu benutzt werden, den Kontaktring 3 während dem Öffnungsvorgang zu verzögern oder auch um im Ringraum 8 eine geeignete Strömung des dort vorhandenen gasförmigen Mediums zu erreichen. Das ist von entscheidender Bedeutung, wenn der Kontaktring 3 zu einem Zeitpunkt Kontakt verliert, an dem der Nennstrom I_N nicht Null ist. Auch bei Vorhandensein eines niederohmigen und niederinduktiven Parallelpfades werden sich Kommutierungslichtbögen zwischen den feststehenden Schaltstücken 1 und 2 und dem Kontaktring 3 ausbilden, welche durch die Strömung im Ringraum 8 und durch den Isolierkörper 4 gekühlt werden. Dies hat eine höhere Lichtbogenspannung zur Folge, was wiederum den Kommutierungsvorgang beschleunigt.

[0014] In einer zweiten Ausführungsform der Steuereinheit der erfindungsgemässen Schaltstelle gemäss Fig. 5 ist nur eine Kapazität C vorgesehen, die über Thyristoren T1 und T2 mit antiparallel geschalteten Dioden D2 und D1 mittels einem Schalter S wahlweise mit einer der Spulen 5 oder 6 zu einem Kreis geschaltet werden kann.

[0015] Die geometrischen Masse der Kontaktanordnung der erfindungsgemässen Schaltstelle hängen von den elektrischen Nenndaten der Schaltstelle ab. Bei einem Nennstrom I_N der Schaltstelle von 5 kA und einer Nennspannung von 12 kV beträgt der Durchmesser des Kontaktrings 3 ca. 250 mm. Seine der Breite des Spalts 81 entsprechende Dicke beträgt 8 mm. Bei einer Höhe von einigen Millimetern hat der aus versilbertem Aluminium aufgebaute Kontaktring 3 eine Masse von einigen 10 bis zu 100 Gramm. Die Schaltzeit für eine Schaltstelle dieser Grösse beträgt ca. 1 ms pro Schaltvorgang.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0016]

1, 2	Feststehende Schaltstücke
11, 21	Zuleitungen zu den feststehenden Schaltstücken
3	Kontaktring
4	Isolierkörper
5	Antriebsspule Öffnungsantrieb
6	Antriebsspulen Schliessantrieb
7	Isolierender Träger des Kontaktsystems
8	Ringraum
81	Spalt
82	Verbreiterte Stelle des Ringraums
9	Steuereinheit für Antriebsspulen
10	Haltevorrichtung

C, C _S , C _O	Kondensatoren zur Speicherung der Antriebsenergie
D ₁ , D ₂ , D _{S1} , D _{S2} , D _{O1} , D _{O2}	Freilaufdioden
L	Schlitze in den feststehenden Schaltstücken
K	Kontaktfinger
S	Schalter
T ₁ , T ₂ , T _{S1} , T _{S2} , T _{O1} , T _{O2}	Thyristoren

Patentansprüche

1. Schaltstelle eines Hoch- oder Mittelspannungsschalters, enthaltend zwei feststehende Schaltstücke (1, 2), ein bewegliches, elektrisch leitendes Brückenschaltstück, welches im geschlossenen Zustand der Schaltstelle die feststehenden Schaltstücke (1, 2) kurzschliesst, und einen zwei Spulen (5, 6) und eine leistungselektronische Steuereinheit (9) zur Speisung der Spulen (5, 6) umfassenden Antrieb zum Bewegen des Brückenschaltstücks, dadurch gekennzeichnet, dass die feststehenden Schaltstücke (1, 2), das Brückenschaltstück (3) und die Spulen (5, 6) symmetrisch bezüglich einer Achse angeordnet sind, dass die feststehenden Schaltstücke (1, 2) als ineinandergeführte Zylinder ausgebildet sind und einen ringförmigen Spalt (81) begrenzen, dass das Brückenschaltstück in Form eines in axialer Richtung bewegbaren Kontaktrings (3) ausgebildet ist, der im geschlossenen Zustand der Schaltstelle in dem ringförmigen Spalt (81) eingepasst ist, und dass die beiden Spulen (5, 6) beidseits des Kontaktrings (3), in axialer Richtung gegeneinander versetzt angeordnet sind.
2. Schaltstelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste der beiden Spulen (6) von einem Isolierkörper (4) gehalten wird, dass der Isolierkörper (4) einen Ringraum (8) zumindest abschnittsweise begrenzt, dass sich der Ringraum (8) in axialer Richtung zwischen den Spulen (5, 6) erstreckt, und dass der Kontaktring (3) im Ringraum (8) angeordnet ist.
3. Schaltstelle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierkörper (4) eine Vorrichtung (10) zum Halten des Kontaktrings (3) im geöffneten Zustand der Schaltstelle enthält.
4. Schaltstelle nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltevorrichtung (10) als Verengung des Ringraums (8) im Bereich der ersten Spule (6) ausgebildet ist.
5. Schaltstelle nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der in axialer Richtung ausgedehnte Ringraum (8) einen in radialer Richtung aufgeweiteten Bereich (82) aufweist.
6. Schaltstelle nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierkörper (4) druckfest ausgebildet ist, und dass in dem Ringraum (8) ein gasförmiges Medium eingeschlossen ist.
7. Schaltstelle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (9) eine Kapazität (C) enthält, welche über einen Schalter (S) wahlweise mit einer der beiden Spulen (5, 6) über richtungsbezogene Ventile zu einem elektrischen Kreis schaltbar ist.
8. Schaltstelle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (9) zwei Kapazitäten (C_S, C_O) enthält, von denen die erste Kapazität (C_S) mit der ersten Spule (6) über richtungsbezogene Ventile zu einem ersten elektrischen Kreis geschaltet ist, und die zweite Kapazität (C_O) mit der zweiten Spule (5) über richtungsbezogene Ventile zu einem zweiten elektrischen Kreis geschaltet ist.
9. Schaltstelle nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass pro Kreis zwei entgegengesetzt gerichtete Ventile in Serie geschaltet sind.
10. Schaltstelle nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventile als Thyristoren (T₁, T₂, T_{S1}, T_{S2}, T_{O1}, T_{O2}) mit antiparallel geschalteter Freilaufdiode (D₂, D₁, D_{S2}, D_{S1}, D_{O2}, D_{O1}) ausgebildet sind.
11. Schaltstelle nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die feststehenden Schaltstücke (1, 2) je mindestens einen, vom Spalt (81) weg in radialer Richtung verlaufenden Schlitz (L) aufweisen.

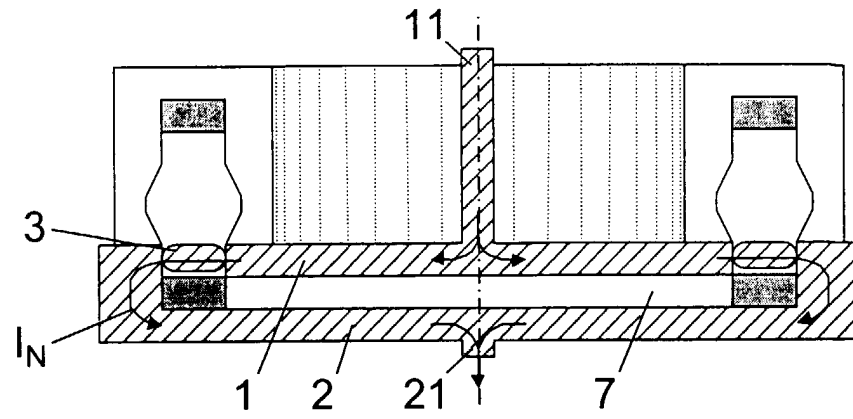


Fig. 1

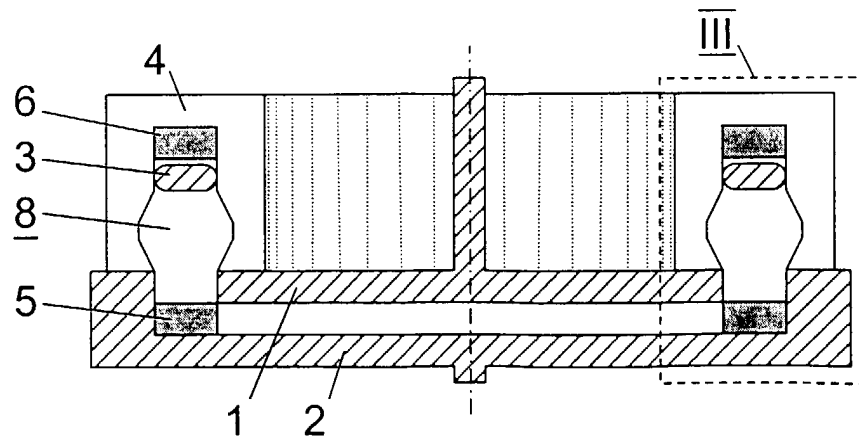


Fig. 2

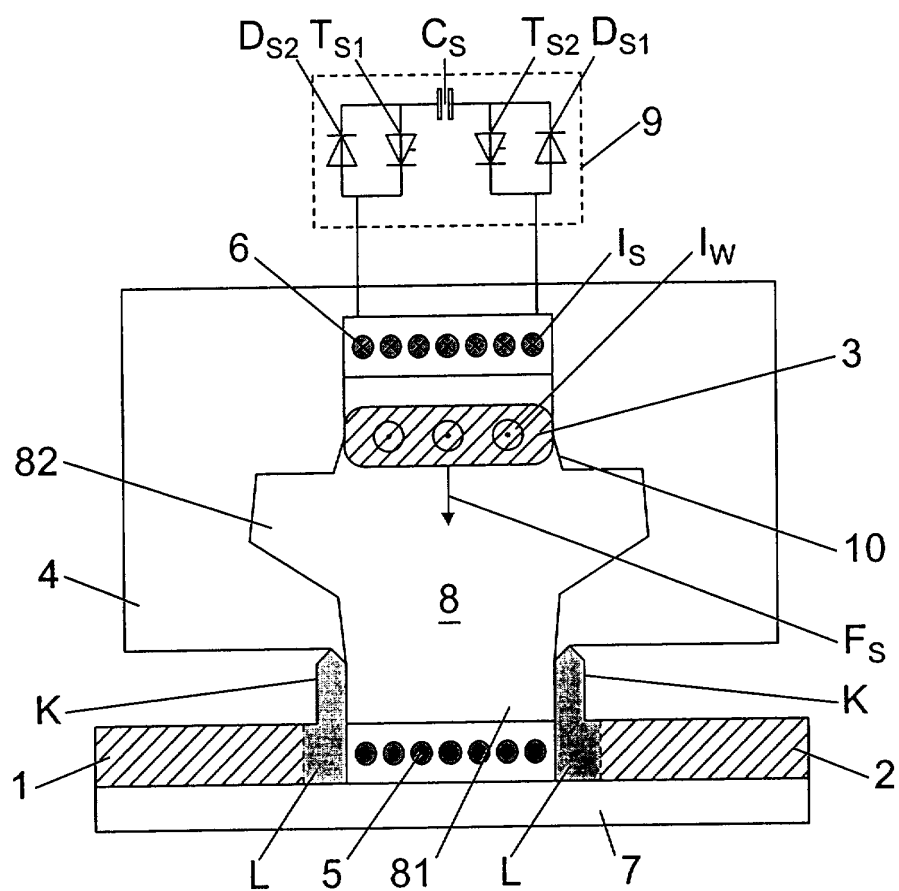


Fig. 3

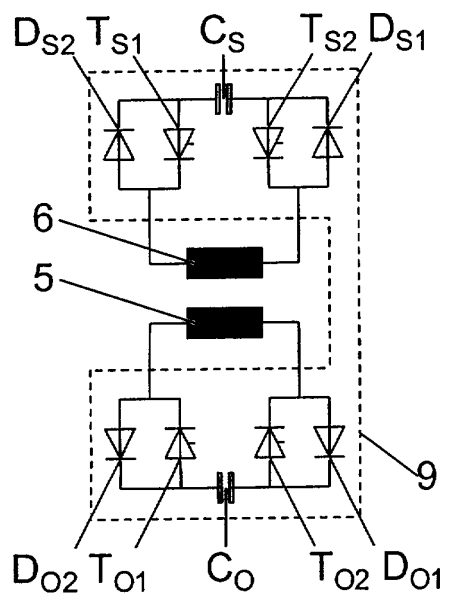


Fig. 4

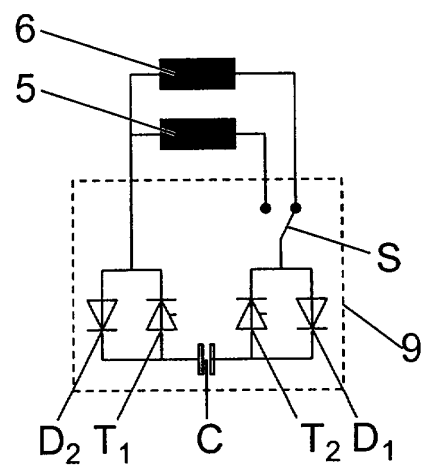


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 81 0596

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 2 951 188 A (E.J. DIEBOLD) 30. August 1960 (1960-08-30) * Spalte 11, Zeile 19 - Zeile 66; Abbildungen 8,6 *	1-3,6-11	H01H3/22
Y	DE 10 91 658 B (SIEMENS) 29. Dezember 1955 (1955-12-29) * das ganze Dokument *	1-3,6-11	
D,Y	EP 0 147 036 A (ELECTRICITY COUNCIL) 3. Juli 1985 (1985-07-03) * Seite 5, Zeile 14 - Seite 7, Zeile 4; Abbildung 1 *	7,9,10	
Y	EP 0 800 195 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 8. Oktober 1997 (1997-10-08) * Spalte 16, Zeile 20 - Zeile 57; Abbildungen 18,1A *	8	
A	US 3 268 687 A (J.H. WAGHORNE) 23. August 1966 (1966-08-23) * Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 50; Abbildung 3 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	CH 348 442 A (SIEMENS) 14. Oktober 1960 (1960-10-14) * das ganze Dokument *	1-3	H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30. November 1999	Prüfer Ramírez Fueyo, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 81 0596

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-11-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2951188 A	30-08-1960	DE 1770679 U	
DE 1091658 B		CH 347871 A	
		FR 1162870 A	18-09-1958
EP 0147036 A	03-07-1985	GB 2150352 A	26-06-1985
EP 0800195 A	08-10-1997	JP 9326222 A	16-12-1997
		CN 1176474 A	18-03-1997
US 3268687 A	23-08-1966	CH 436420 A	
		FR 1409290 A	03-12-1965
		GB 1068324 A	
CH 348442 A		FR 1168235 A	05-12-1958

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82